(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108849703 B
(45)授权公告日 2021.04.20

(21)申请号 201810730099.9
(22)申请日 2018.07.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108849703 A
(43)申请公布日 2018.11.23
(73)专利权人 安庆师范大学
地址 246133 安徽省安庆市宜秀区集贤北路1318号
(72)发明人 孙慧群 徐志兵 刘华兵 杨志 焦魁虎
(74)专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务所(普通合伙) 34124
代理人 丁瑞瑞
(51)Int.Cl.
A01K 63/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 105028301 A,2015.11.11
CN 103535316 A,2014.01.29
CN 105597401 A,2016.05.25
CN 106550922 A,2017.04.05
US 2013/0247832 A1,2013.09.26
CN 205596919 U,2016.09.28

审查员 王希

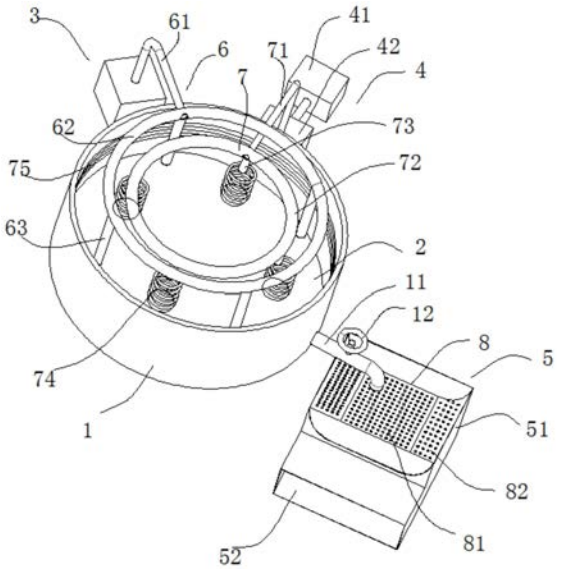
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种粪便收集率高的循环水养殖系统及养殖使用方法

(57)摘要

本发明提供一种粪便收集率高的循环水养殖系统及养殖使用方法，涉及水产养殖设备领域，包括底部设有斜坡的高位养殖槽、提水系统、微孔增氧系统和粪便残饵收集系统；高位养殖槽的底部开有通孔，并连接出水管，出水管的另一端位于粪便残饵收集系统的上方，出水管上设有阀门；提水系统通入高位养殖槽内；微孔增氧系统通入高位养殖槽内，本发明替代目前常规循环水养殖的持续换水模式模式，泵功率小，间歇换水，节约能耗；槽底部斜坡冲污替代目前目前常规循环水养殖的平底吸污，促使粪便残饵快速沉降并冲出养殖槽，收集率高；微孔曝气均匀，没有额外动力推动水的流动，改变目前常规循环水养殖水体剧烈流动的环境，粪便残饵沉淀性能好。



CN 108849703 B

1.一种粪便收集率高的循环水养殖系统，其特征在于，包括底部设有斜坡的高位养殖槽、提水系统、微孔增氧系统和粪便残饵收集系统；

所述高位养殖槽的底部位于斜坡低端的侧壁上开有通孔，并连接出水管，出水管的另一端位于粪便残饵收集系统的上方，所述出水管上设有阀门；

所述提水系统通过第一管路系统通入高位养殖槽内；所述第一管路系统包括第一主管、第一环形主管和若干第一支管，所述提水系统包括水泵，所述水泵的出水口与第一主管的一端连通，第一主管的的另一端与第一环形主管连通，若干个第一支管的顶部连接在第一环形主管的下端面上，并与第一环形主管连通

所述微孔增氧系统通过第二管路系统通入高位养殖槽内；所述微孔增氧系统包括制氧机和与制氧机连接的增氧泵，所述第二管路系统包括第二主管、第二环形主管、若干第二支管、若干链式悬挂纳米微孔管和贴壁环绕纳米微孔管，所述增氧泵的出氧口与第二主管的一端连通，第二主管的另一端与第二环形主管连通，若干个第二支管的顶部连接在第二环形主管的下端面上，并与第二环形主管连通，每个第二支管的下端连接并连通一个链式悬挂纳米微孔管，所述贴壁环绕纳米微孔管贴壁安装在高位养殖槽的内壁上，并与第二环形主管连通

所述粪便残饵收集系统包括收集槽，所述收集槽的中部设有过滤装置，所述过滤装置将收集槽分隔成上腔体和下腔体，所述收集槽的下腔体的侧壁连接有排水通道；

所述链式悬挂纳米微孔管和贴壁环绕纳米微孔管上气孔密度为800～1100个点位/米，沿管侧下方每个点位打气孔10～20个，孔径为20～50m。

2.根据权利要求1所述的一种粪便收集率高的循环水养殖系统，其特征在于，所述过滤装置包括水平滤网以及分别连接在水平滤网两侧的弧形滤网，水平滤网设置在收集槽的中部，弧形滤网的一端与水平滤网的一侧连接，另一端连接在收集槽的顶边。

3.根据权利要求1所述的一种粪便收集率高的循环水养殖系统，其特征在于，所述第一主管上设有第一调节阀，所述第二主管上设有第二调节阀。

4.根据权利要求1所述的一种粪便收集率高的循环水养殖系统，其特征在于，所述高位养殖槽内，位于斜坡的上方设有大孔径滤网，孔径为2-4cm。

5.一种采用权利要求1-4任一所述的一种粪便收集率高的循环水养殖系统的养殖使用方法，其特征在于，微孔增氧系统24小时持续曝气；

提水系统间歇换水，每天提水4～8次，每次1小时；

提水时，打开出水管上的阀门。

一种粪便收集率高的循环水养殖系统及养殖使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水产养殖设备领域,具体涉及一种粪便收集率高的循环水养殖系统。

背景技术

[0002] 到2016年,我国水产品产量已经连续26年世界第一,占全球水产品产量的三分之一以上。世界银行全球渔业计划2030年渔业项目初步提出:今后10～15年世界水产养殖量必须增加100%,以满足人们对水产品日益增长的需求,在这种形势下,势必要提高对水资源的利用率。我国传统的流水养殖模式对水资源依赖十分严重,水资源浪费惊人,而且污染严重,对于我国水资源匮乏的局面来说,提高养殖量就必须破解渔业水资源有限的难题。五年的实践运作表明,循环水养殖(recirculating aquaculture system,RAS)模式的确在带来显著经济效益的同时解决了水资源有限的问题,但一个无法回避必须面对的问题是,该模式普遍存在粪便残饵收集率低的问题,这个问题比水产养殖尾水N、P污染更难解决,国内水产界先后用虹吸、自吸泵、大换水等方法和粪便分离装置、自动排污装置等,但到目前为止,处理的效果仍然不好,粪便残饵收集率最高30%左右。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于目前养殖系统粪便残饵收集去除率低,尾水处理负荷大,能耗大成本高。

[0004] 本发明是通过以下技术方案解决上述技术问题的。

[0005] 一种粪便收集率高的循环水养殖系统,包括底部设有斜坡的高位养殖槽、提水系统、微孔增氧系统和粪便残饵收集系统;

[0006] 所述高位养殖槽的底部位于斜坡低端的侧壁上开有通孔,并连接出水管,出水管的另一端位于粪便残饵收集系统的上方,所述出水管上设有阀门;

[0007] 所述提水系统通过第一管路系统通入高位养殖槽内;

[0008] 所述微孔增氧系统通过第二管路系统通入高位养殖槽内;

[0009] 所述粪便残饵收集系统包括收集槽,所述收集槽的中部设有过滤装置,所述过滤装置将收集槽分隔成上腔体和下腔体,所述收集槽的下腔体的侧壁连接有排水通道。

[0010] 进一步的,所述第一管路系统包括第一主管、第一环形主管和若干第一支管,所述提水系统包括水泵,所述水泵的出水口与第一主管的一端连通,第一主管的的另一端与第一环形主管连通,若干个第一支管的顶部连接在第一环形主管的下端面上,并与第一环形主管连通。

[0011] 进一步的,所述微孔增氧系统包括制氧机和与制氧机连接的增氧泵,所述第二管路系统包括第二主管、第二环形主管、若干第二支管、若干链式悬挂纳米微孔管和贴壁环绕纳米微孔管,所述增氧泵的出氧口与第二主管的一端连通,第二主管的另一端与第二环形主管连通,若干个第二支管的顶部连接在第二环形主管的下端面上,并与第二环形主管连通,每个第二支管的下端连接并连通一个链式悬挂纳米微孔管,所述贴壁环绕纳米微孔管

贴壁安装在高位养殖槽的内壁上，并与第二环形主管连通。

[0012] 进一步的，所述过滤装置包括水平滤网以及分别连接在水平滤网两侧的弧形滤网，水平滤网设置在收集槽的中部，弧形滤网的一端与水平滤网的一侧连接，另一端连接在收集槽的顶边。

[0013] 进一步的，所述链式悬挂纳米微孔管和贴壁环绕纳米微孔管上气孔密度为800～1100个点位/米，每个点位打气孔10～20个，孔径为20～50μm。

[0014] 进一步的，所述第一主管上设有第一调节阀，所述第二主管上设有第二调节阀。

[0015] 进一步的，所述高位养殖槽内，位于斜坡的上方设有大孔径滤网，孔径为2-4cm。

[0016] 一种采用循环水养殖系统的养殖使用方法，微孔增氧系统24小时持续曝气；

[0017] 提水系统间歇换水，每天提水4～8次，每次1小时；

[0018] 提水时，打开出水管上的阀门。

[0019] 本发明的优点在于：通过斜坡可以将粪便和残饵漏下并滑至底部通过出水管排出，随之进入粪便残饵收集系统进行收集排污，可以大大提高粪便的处理效率；

[0020] 具体的，高位养殖槽底部到地面之间有一斜坡缓冲间，斜坡上方铺有一层纤维质大孔滤网，孔径防止鱼漏下，但可通过沉淀下来的固体废物，即粪便和残饵，污水通过滤网，从倾斜的斜坡底部流出，通过带有阀门的出水管流向一个收集槽，通过两侧的两块弧形不锈钢丝滤网和底部的小孔纤维质滤网，拦截从槽里流出的固体物，污水渗入滤桶下方的水道，再进入外围净化塘的出水口。

[0021] 本发明对高位养殖槽采用纳米微孔持续增氧法，替代目前常规循环水养殖的持续换水模式模式，泵功率小，间歇换水，节约能耗；槽底部斜坡冲污替代目前目前常规循环水养殖的平底吸污，促使粪便残饵快速沉降并冲出养殖槽，收集到收集槽，收集率高，每天定期清理滤桶，使粪便残饵及时移出RAS系统得到处置；微孔曝气均匀，外界没有额外动力推动水的流动，改变目前常规循环水养殖水体剧烈流动的环境，粪便残饵沉淀性能好。

附图说明

[0022] 图1为本发明的立体结构示意图；

[0023] 图2为图1中斜坡的结构示意图；

[0024] 图3为图1中提水系统的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0026] 结合附图1、图2和图3，本发明一种粪便收集率高的循环水养殖系统，包括底部设有斜坡2的高位养殖槽1、提水系统3、微孔增氧系统4和粪便残饵收集系统5；

[0027] 所述高位养殖槽1的底部位于斜坡2低端的侧壁上开有通孔，并连接出水管11，出水管11的另一端位于粪便残饵收集系统5的上方，所述出水管3上设有阀门12；

[0028] 所述提水系统3通过第一管路系统6通入高位养殖槽1内；

[0029] 所述微孔增氧系统4通过第二管路系统7通入高位养殖槽1内；

[0030] 所述粪便残饵收集系统5包括收集槽51，所述收集槽51的中部设有过滤装置8，所述过滤装置8将收集槽51分隔成上腔体和下腔体，所述收集槽51的下腔体的侧壁连接有排水通道52。

[0031] 进一步的，所述第一管路系统6包括第一主管61、第一环形主管62和若干第一支管63，所述提水系统3包括水泵31，所述水泵31的出水口与第一主管61的一端连通，第一主管61的另一端与第一环形主管62连通，若干个第一支管63的顶部连接在第一环形主管62的下端面上，并与第一环形主管62连通。

[0032] 进一步的，所述微孔增氧系统4包括制氧机41和与制氧机41连接的增氧泵42，所述第二管路系统7包括第二主管71、第二环形主管72、若干第二支管73、若干链式悬挂纳米微孔管74和贴壁环绕纳米微孔管75，所述增氧泵42的出氧口与第二主管71的一端连通，第二主管71的另一端与第二环形主管72连通，若干个第二支管73的顶部连接在第二环形主管72的下端面上，并与第二环形主管72连通，每个第二支管73的下端连接并连通一个链式悬挂纳米微孔管74，所述贴壁环绕纳米微孔管74贴壁安装在高位养殖槽1的内壁上，并与第二环形主管72连通。

[0033] 进一步的，所述过滤装置8包括水平滤网81以及分别连接在水平滤网81两侧的弧形滤网82，水平滤网81设置在收集槽51的中部，弧形滤网82的一端与水平滤网81的一侧连接，另一端连接在收集槽51的顶边。

[0034] 进一步的，所述链式悬挂纳米微孔管74和贴壁环绕纳米微孔管75上气孔密度为800～1100个点位/米，每个点位打气孔10～20个，孔径为20～50μm。

[0035] 进一步的，所述第一主管61上设有第一调节阀(图中未示出)，用于调节流速，所述第二主管71上设有第二调节阀(图中未示出)，用于调节流速。

[0036] 进一步的，所述高位养殖槽1内，位于斜坡2的上方设有大孔径滤网(图中未示出)，孔径为2-4cm，可以通过粪便残饵而防止水产品漏下。

[0037] 一种采用循环水养殖系统的养殖使用方法，微孔增氧系统24小时持续曝气；

[0038] 提水系统间歇换水，每天提水4～8次，每次1小时；

[0039] 提水时，打开出水管上的阀门。

[0040] 具体实验实例1

[0041] 纳米微孔管气孔曝气实验：微孔管用抗菌纳米材料，外径φ16mm，内径φ10mm，微孔平均孔径φ0.03～φ0.04mm，有效曝气量平均为0.004m3/min·m，实验分两项：

[0042] 1、气孔设计实验：微孔管每个点位打孔的部位和数量设计实验如表1，检测结果是沿管侧下方打20个孔，目测气泡数量可知曝气量最大，溶氧仪检测这种打孔方式槽内DO平均浓度在10分钟时能达到7.35mg/L，时间最短，故以此作为微孔管打孔的技术参数。

[0043] 表1微孔管打孔的技术参数设计实验

[0044]

每个点位气孔位置，数量	上端，10个	上端，20个	侧下方，10个	侧下方，20个	侧向，10个	侧向，20个
曝气方向	向上	向上	向上	向上	向上	向上
曝气量	小	小	小	大	小	小
[DO]达到 5 mg/L 时间（分）	70	47	25	10	55	46

[0045]

[DO]达到 10 mg/L 时间（分）	110	88	60	55	86	7

[0046] 2、曝气效果实验：以微孔管每个点位侧下方打20个孔为标准，设计打孔密度。实验设计如表2，结果显示1米长的管道打孔600和1100个点位，目测各点位曝气均匀，效果最好，而1米打孔700个和1200个则出现有的位点曝气多，有的位点曝气少。

[0047] 表2纳米微孔管气孔密度设计

[0048]

密度个/m	700	600	1100	1200
曝气效果	不均匀	均匀	均匀	不均匀

[0049] 具体实验实例1

[0050] 粪便残饵收集率测试

[0051] 纳米微孔管打孔密度、气孔位置和数量确定好后，设计功率分别为0.25、0.55、0.75、1.1kw的提水泵，四种型号的扬程分别为8、10、11、16m，流量分别为2、3、4、7m^3/h。对每种型号提水泵进行换水实验，每次换水时间1小时，流量控制在2m^3/h，测试粪便残饵收集率。实验设计和结果见表3。

[0052] 粪便残饵收集率＝收集的粪便残饵干重/(水中悬浮颗粒干重+槽底部未收集颗粒物干重+收集的粪便残饵干重)

[0053] 由于槽内曝气均匀，水中悬浮颗粒干重以5L水过滤得到的悬浮颗粒干重换算，取三次，求得平均值。经观察，实验期间槽底部没有明显颗粒物堆积，槽底部未收集颗粒物可忽略不计。实验结果表明，功率0.55kw的提水泵，扬程10m，控制流量2m3/h，每次换水时间1

小时，每天换水4次，粪便残饵收集率最高，达到90.05％，这无疑与该功率下槽内的水压和流速更有利于粪便残饵沉降有关。

[0054] 表3提水泵间歇换水粪便残饵收集率实验设计

提水泵功率（kw）	测试指标	每天换水次数（次）		
		4	6	8
0.25	每天换水率（%）	56.6	70.8	84.9
	粪便残饵收集率（%）	60.85	64.32	66.36
0.55	每天换水率（%）	56.6	70.8	84.9
	粪便残饵收集率（%）	90.05	81.33	69.27
0.75	每天换水率（%）	56.6	70.8	84.9
	粪便残饵收	8	6	6

[0055]

[0056]

	集率（%）	2.11	3.73	0.99
1.1	每天换水率（%）	5 6.6	7 0.8	8 4.9
	粪便残饵收集率（%）	6 9.38	7 5.19	6 3.24

[0057] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0058] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

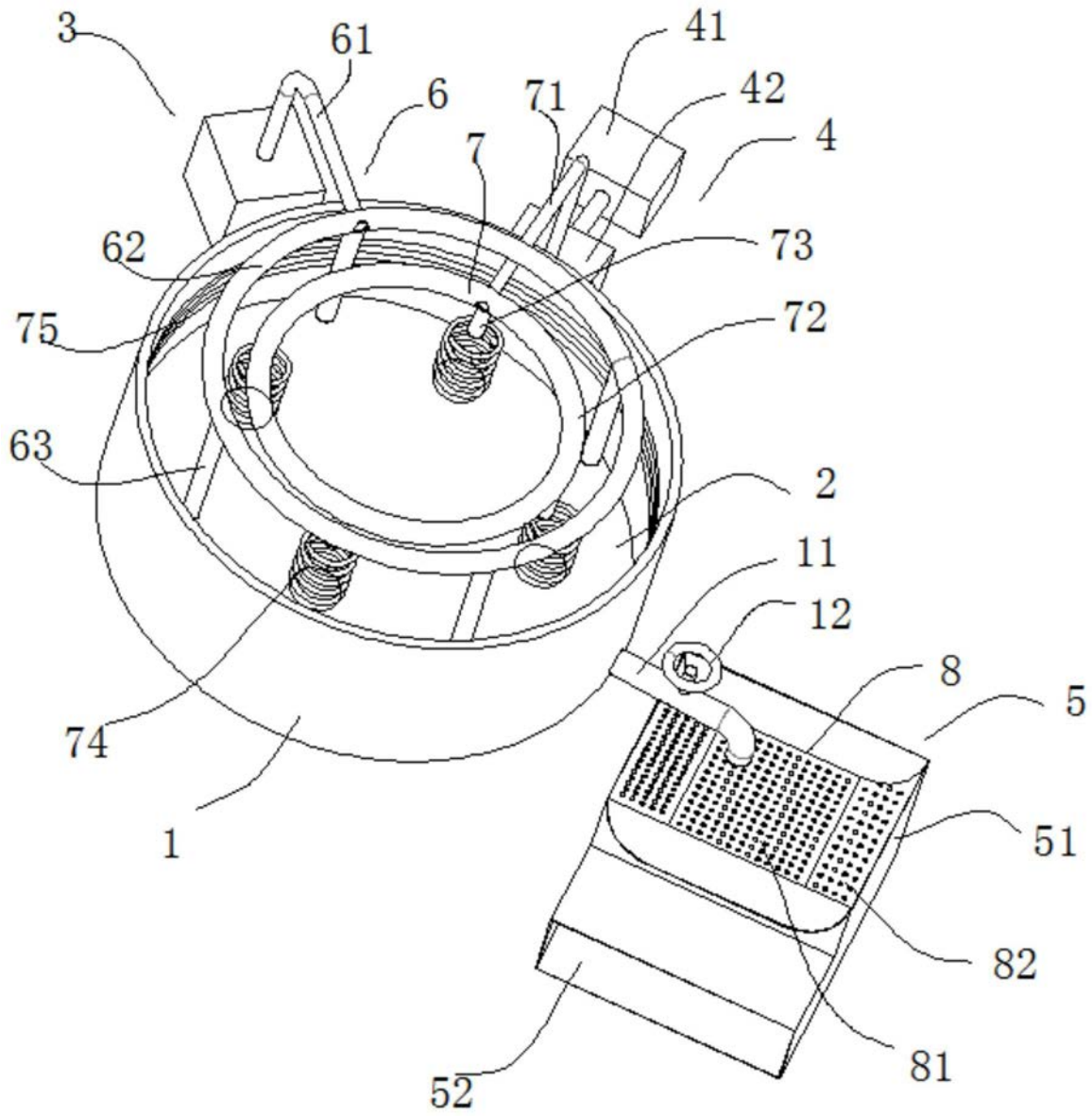


图1

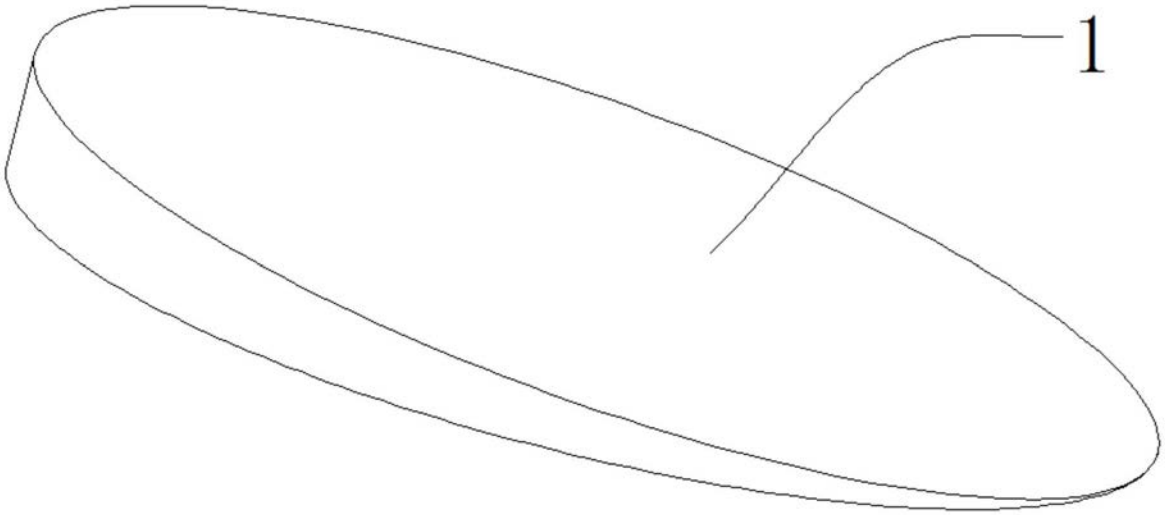


图2

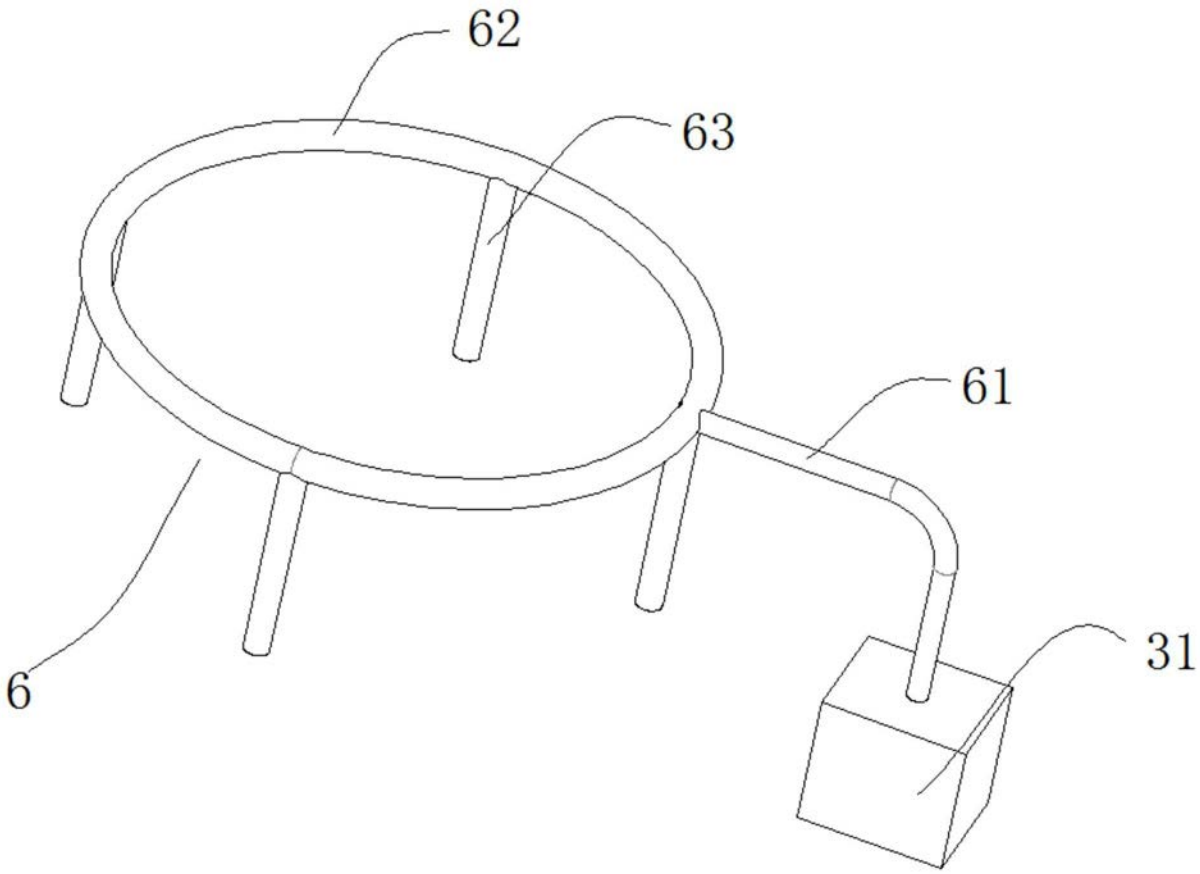


图3